

ЭКОЛОГИЯ

Бондаренко Лидия Вениаминовна

д-р мед. наук, профессор

Олейников Борис Иванович

канд. техн. наук, доцент

Маслова Ольга Вениаминовна

канд. техн. наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Российский экономический
университет им. Г.В. Плеханова»

г. Москва

АНТРОПОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Аннотация: в статье рассмотрены причины и характер антропогенного загрязнения окружающей среды, раскрыта проблема экологической патологии человека как следствие воздействия физических, химических и биологических факторов антропогенного происхождения.

Ключевые слова: антропогенное загрязнение биосферы, экологическая патология, здоровье человека, диоксины, ксенобиотики.

На протяжении многих веков среда обитания человека медленно изменяла свой облик и, как следствие, мало менялись виды и уровни негативных воздействий. Так продолжалось до середины XIX в. – начала активного роста воздействия человека на среду обитания. В XX в. в результате масштабной антропогенной деятельности во многих регионах мира произошло глобальное загрязнение среды обитания и жизненно необходимых источников опасными и вредными для здоровья человека веществами. На Земле возникли зоны повышенного загрязнения биосферы, что привело к ее частичной, а в ряде случаев и к полной региональной деградации. Этим изменениям во многом способствовали высокие

темпы роста численности населения на Земле (демографический взрыв) и его урбанизация; рост потребления и концентрация энергетических ресурсов; интенсивное развитие промышленного и сельскохозяйственного производства; массовое использование средств транспорта и ряд других процессов.

Резкое увеличение антропогенного давления на природу привело к нарушению экологического равновесия и вызвало деградацию не только среды обитания, но и здоровья людей. Биосфера постепенно утратила свое господствующее значение и в населенных регионах стала превращаться в техносферу [1, с. 21; 4, с. 381].

Экономическая ситуация в России складывается под воздействием общих для всего мирового сообщества факторов. Ей присущи все основные черты и проявления глобального экономического кризиса. В России, прежде всего, имеет место антропогенное загрязнение окружающей среды, уровни которого превышают научно обоснованные допустимые значения.

На формирование экологической ситуации в России оказали влияние некоторые особенности техносферных процессов, имевших место в прежние годы в тех или иных регионах страны.

В частности, в 30-е годы XX века значительно увеличилась антропогенная нагрузка на окружающую среду в тех регионах России, где проходила индустриализация и интенсивный рост промышленности. На формирование экологической обстановки в регионах Урала и Сибири оказал влияние перевод многих промышленных предприятий в эти регионы в годы Великой Отечественной войны, которые размещались и функционировали без учета каких-либо экологических требований.

Восстановление разрушенных производств в послевоенный период и ускоренное развитие страны в последующие годы потребовали привлечения значительного объема природных ресурсов. При отсутствии в то время соответствующих экологических норм и требований, а также ресурсосберегающих малоотходных технологий привело к резкому увеличению антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Анализ данных, публикуемых в ежегодных Государственных докладах «О состоянии окружающей природной среды Российской Федерации», свидетельствует о том, что в настоящее время более 65 млн человек, проживающих в 187 городах России, подвержены воздействию загрязняющих веществ, средние годовые концентрации которых превышают предельно-допустимые.

Ряд географических регионов России характеризуются высокой и очень высокой экологической напряженностью. Прежде всего, отмечается высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха, особенно в крупных городах с населением более 1 млн человек, в том числе в Москве и Санкт-Петербурге. Более половины городов с населением от 500 тыс. до 1 млн жителей относятся к городам экологического неблагополучия.

Высокий уровень загрязнения окружающей среды наблюдается в городах с преимущественным развитием черной металлургии и химической промышленности. Крупнейшим источником загрязнения атмосферы является транспортный комплекс.

В России, как и во многих других развитых странах, возникла проблема, связанная с загрязнением окружающей среды диоксинами и диоксиноподобными токсикантами. Источниками загрязнения окружающей среды диоксинами на территории России являются самые различные промышленные предприятия: целлюлозно-бумажные заводы и комбинаты, заводы химического профиля, а также многие другие предприятия, в том числе радиопромышленности, деревообрабатывающие, лакокрасочные и др.

Опасность диоксинов состоит в том, что они оказывают на человека сильное канцерогенное действие, а также разрушают эндокринные гормональные системы, нарушают развитие иммунных систем [1, с. 34–36].

В настоящее время в связи с глубокими изменениями среды обитания человека возникла проблема экологической патологии как следствия воздействия физических, химических и биологических факторов антропогенного происхождения. Последствия неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды

на организм человека могут проявляться различно. Острые интоксикации и состояния имеют определенную клиническую симптоматику. Хронические состояния могут возникать при воздействии малых доз химических веществ и, как правило, являются нетипичными, что делает доказательство экологического фактора в возникновении этих состояний чрезвычайно трудным. Длительное влияние антропогенного загрязнения может быть бессимптомным, но приводит к раннему возникновению процессов старения и сокращению длительности жизни. Длительное бессимптомное влияние антропогенного загрязнения, в конечном счете, может закончиться выраженной клинической картиной заболевания или состояния (онкологические заболевания).

Экологическую патологию определяют появление новых необычных заболеваний, атипичность течения известных болезней, а также «омоложение» ряда заболеваний (сахарный диабет, гипертоническая болезнь, инфаркт миокарда и даже мозговые инсульты у детей). Примерами «новых» экологических болезней являются диоксиновый синдром (хлоракне, пигментация кожи, иммунодефицит); «странная» болезнь Минаматы (параличи, умственная отсталость вследствие поражения центральной нервной системы метилртутью, накопленной в морских продуктах питания); общая иммунная депрессия – «химический СПИД», вызываемый диоксинами, тяжелыми металлами, токсичными радикалами и др. Ответные реакции организма неспецифичны, но генез их тесно связан с действующими факторами. Интенсивность проявления реакций организма зависит от природы действующего фактора, его дозы (концентрации), экспозиции, а также от исходного состояния организма.

Врожденные и приобретенные иммунодефициты у людей встречаются все чаще. Доказано, что иммунная система обладает высокой чувствительностью ко многим химическим соединениям, радиоактивным веществам и другим воздействиям. В целом иммунная система является критической мишенью для большого числа ксенобиотиков, способных индуцировать нарушения в ней. Эти нарушения неизбежно сопровождаются снижением резистентности организма к

инфекционным заболеваниям, повышением риска возникновения злокачественных новообразований, развитием аутоиммунных и аллергических заболеваний. Мутагены среды в виде химических соединений, ионизирующих излучений и др. проникают в клетки и поражают их генетическую программу – вызывают мутации. Это вызывает увеличение частоты хромосомных aberrаций в соматических и половых клетках, что приводит к новообразованиям, спонтанным абортam, аномалиям развития плода и бесплодию. Если поражение затрагивает ДНК зародышевых клеток, эмбрионы гибнут или дети рождаются с наследственными дефектами.

Атмосферный путь поступления токсичных веществ в организм человека является ведущим. Загрязнением атмосферы обусловлено до 30% общих заболеваний населения промышленных центров. Загрязненный воздух поражает прежде всего легкие, наиболее опасны окислы серы и мелкие частицы. Среди заболеваний органов дыхания выделяют острые (простуда, бронхит, воспаление легких) и хронические (хронический бронхит, астма). Во всех промышленных странах на долю респираторных заболеваний приходится больше случаев, чем на все остальные болезни, вместе взятые. Для жителей крупных городов вероятность заболевания раком легких примерно на 20-30% выше, чем для людей, живущих в деревнях или небольших городах. Установлена связь между содержанием твердых частиц в воздухе и частотой рака желудка и предстательной железы. Предполагается, что находящиеся в воздухе окислы азота, соединяясь с другими загрязнениями, образуют нитрозамины – вещества, относящиеся к наиболее активным канцерогенам.

В последние десятилетия проблема загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами привлекает все большее внимание медиков и экологов в связи с тем, что эта группа веществ достаточно токсична и повсеместно распространена (бензпирен, свинец, ртуть, медь, алюминий, кадмий и другие). Данные литературы свидетельствуют о значительном влиянии токсических и фоновых уровней свинца на организм женщин и детей, которое выражается в нарушении

репродуктивной функции женщин, развитии патологического течения беременности, наступлении досрочных родов, нарушениях состояния плода и новорожденного.

Многие из чужеродных веществ, особенно ксенобиотики, являются опасными токсикантами пищевых продуктов. Пищевой (алиментарный) путь поражения людей ксенобиотиками достигает 80% и более от всех путей проникновения в организм человека. Так, например, стойкие в окружающей среде пестициды поступают в организм человека в 95% случаев с продуктами питания, в 4,7% – с водой и только около 0,3% – с атмосферным воздухом через дыхательные пути и совсем незначительно – через кожные покровы. Радионуклиды обычно по трофическим цепям «почва – растительность – человек» или «почва – растительность – животное – человек» в организм людей в 94% случаев попадают с пищей, примерно в 5% случаев – с водой и только около 1% – с вдыхаемым воздухом.

Некоторые ксенобиотики, благодаря химическому сходству с какими-то жизненно важными биомикроэлементами концентрируются (как и последние) в одних и тех же тканях. Например, стронций, похожий по химическому строению на кальций, так же, как и кальций, накапливается в костях. Биологически активными могут быть и некоторые другие микроэлементы, например, мышьяк и никель. Поэтому наличие в пищевых продуктах любых ксенобиотиков, в количествах, хотя бы уже в 2-3 раза превышающих их фоновое содержание, является нежелательным, а в случаях превышения установленных для них ПДК просто недопустимым.

Следует выделить влияние на здоровье человека таких тяжелых металлов, как ртуть, кадмий, свинец, мышьяк, стронций, медь, цинк и железо, включенные в число подлежащих контролю при международной торговле пищевыми продуктами как особо токсичные. Их всех перечисленных тяжелых металлов наиболее токсичными и безусловно опасными являются ртуть, кадмий и свинец.

Ртуть при попадании в водоемы, в донных отложениях которых в результате действия микроорганизмов осуществляется процессы метилирования. В результате неорганические ртутные соединения превращаются в органические, хорошо растворимые метилртутные соединения. Затем по пищевым путям ртуть попадает в организм человека. Вблизи антропогенных зон в результате загрязнений стоками промышленных предприятий концентрация ртути может увеличиваться в десятки, а то и в сотни раз по сравнению с концентрацией в мировом океане. Например, в воде залива Минамата (в Японии, 1956) во время первой вспышки массового отравления населения концентрация ртути была выше, чем в открытом океане от 4 до 30 тысяч раз. В рыбе, вызвавшей отравления у людей, содержание метил ртути было в сотни раз больше, чем в воде залива, и колебалось от 8000 до 36000 мкг/кг. Массовое отравление жителей описано как «болезнь Миномата». В ряде стран описаны массовые вспышки отравления из-за случайного использования в пищу зерна, протравленного ртутьорганическими соединениями. Изготовленные на основе алкилированных соединений ртути пестициды являются весьма существенным источником попадания этого опасного ксенобиотика в трофические цепи наземных экосистем.

Кадмий попадает в организм человека преимущественно пищевым путем. Загрязнение кадмием пищевых продуктов, пищевого сырья растительного происхождения и водоемов происходит, как правило, сточными водами и другими отходами промышленных предприятий, а также при использовании фосфорных удобрений и пестицидов, содержащих соли кадмия. На территориях, связанных с производствами, использующих соединения кадмия, его концентрация значительно повышена. Например, по сравнению с концентрацией кадмия в воздухе над океаном ($0,005 \text{ мкг/м}^3$) его концентрация в воздухе сельских местностей в 10 раз больше ($0,05 \text{ мкг/м}^3$) в связи с применением вблизи их территорий кадмийсодержащих удобрений и пестицидов, а в воздухе районов перечисленных предприятий концентрация увеличивается почти в 100 раз (от $0,3$ до $0,6 \text{ мкг/м}^3$). Увеличению концентрации кадмия в продукции растениеводства способствует при-

менение кадмийсодержащих пестицидов и удобрений. Особенно опасными являются фосфорные удобрения. В литературе описаны массовые случаи хронической интоксикации кадмием людей, в том числе и с летальными исходами.

На формирование экологической ситуации, помимо антропогенного загрязнения окружающей среды, большое влияние оказывают техногенные аварии и катастрофы. Экологические последствия техногенных аварий могут проявляться годами, десятками и даже сотнями лет. Особенно опасными являются аварии на радиационно и химически опасных объектах.

Список литературы

1. Бондаренко Л.В. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Л.В. Бондаренко. – М.: РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2008. – 230 с.
2. Цыб А.Ф. Белоусов Н.И. и др. Актуальные проблемы здоровья населения / А.Ф. Цыб, Ю.Г. Мизун. – М.: Троянт, 2008.
3. Чепурнова Т.Ю. Актуальные проблемы здоровья детей в России / Под. ред. А.А. Баранова. – М.: Троянт, 2008.
4. Экономическая теория перед вызовами XXI века. – Вып. 1 / Отв. ред.: В.И. Гришин, Г.П. Журавлева. – М.: РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2010.